

HUBUNGAN KADAR GULA DARAH PUASA DENGAN VISUS PADA PASIEN RETINOPATI DIABETIKA POST INJEKSI INTRAVITREAL ANTI VEGF DI POLIKLINIK MATA RSUP DR. SARDJITO

Atik Susilowati¹, Sofyan Indrayana², Abror Shodiq³

Email : atikswati@gmail.com

INTISARI

Latar Belakang : Retinopati diabetika (RD) merupakan penyakit gangguan penglihatan yang dapat menyebabkan kerusakan pada bagian retina mata akibat Diabetes Mellitus (DM) dikarenakan adanya gula darah yang tidak terkontrol dan berdampak pada terganggunya penglihatan (visus). Retinopati diabetika menjadi penyebab utama kebutaan pada populasi usia kerja dan menempati urutan pertama jumlah kunjungan pasien di poliklinik mata RSUP Dr.Sardjito, yang dalam penatalaksanaan salah satunya adalah dengan injeksi intravitreal anti VEGF.

Tujuan : Untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan visus post injeksi intravitreal anti VEGF pada pasien retinopati diabetika di poliklinik mata RSUP Dr. Sardjito.

Metode Penelitian : Jenis penelitian ini adalah korelatif menggunakan rancangan penelitian cross sectional dengan melihat data sekunder dengan jumlah sampel 85 responden. Metode pengambilan data yang digunakan adalah *Non Proportional Stratified Random Sampling* dan uji Analisis data dengan *Spearman Rank Correlation*.

Hasil penelitian : Terdapat korelasi yang bermakna antara kadar gula darah puasa dengan visus pada pasien post injeksi intravitreal anti VEGF dibuktikan dari nilai hasil uji statistik dengan menggunakan *Spearman Rank Correlation* diperoleh nilai P Value 0,000 (<0,05).

Kesimpulan : Ada hubungan kadar gula darah puasa dengan visus pada pasien retinopati diabetika post injeksi intravitreal anti VEGF di poliklinik mata RSUP dr. Sardjito.

Kata Kunci: retinopati diabetika, kadar gula darah puasa, injeksi intravitreal anti VEGF, visus

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Alma Ata

²Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Alma Ata

³RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.

**RELATIONSHIP BETWEEN FASTING BLOOD SUGAR LEVEL AND
VISION LEVEL AMONG PATIENT WITH DIABETIC RETINOPATHY
POST ANTI VEGF INTRAVITREAL INJECTION AT EYE POLYCLINIC
OF RSUP DR. SARDJITO**

Atik Susilowati¹, Sofyan Indrayana², Abror Shodiq³

Email : atikswati@gmail.com

ABSTRACT

Background : Diabetic retinopathy is a kind of sight disease which can cause damage on retina caused by Diabetic Mellitus affected by uncontrolled blood sugar level. Diabetic retinopathy becomes the main cause of blindness on working age population and occupies the first rank of number visit patients at eye polyclinic of RSUP Dr. Sardjito, which one of its treatment is injecting the anti VEGF intravitreal.

Objective : Aimed to know the relationship between fasting blood sugar level and vision level post intravitreal anti VEGF among people with diabetic retinopathy in eye polyclinic of RSUP Dr. Sardjito.

Research Method : This was correlative research with cross sectional approach by observing the secondary data. As much as 85 respondents was recruited by using Non Proportional Stratified Random Sampling. Spearman Rank Correlation was used to analyze the data.

Research Result : There was significant correlation between fasting blood sugar level and visus on patient intravitreal anti VEGF post injection with the output of statistic test result using Spearman Rank Correlation obtained P value 0,000 (<0,05).

Conclusion : There is relationship between fasting blood sugar level and vision level among patient with diabetic retinopathy post intravitreal anti VEGF injection at eye polyclinic of RSUP Dr. Sardjito.

Keywords: retinopathy diabetic, fasting blood sugar level, intravitreal anti VEGF injection, visus.

¹Students of Nursing Studies Program at Alma Ata University

²Lecturers of Nursing Studies Program Alma Ata University

³RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolisme yang merupakan kumpulan gejala yang muncul pada seseorang disebabkan adanya peningkatan kadar glukosa darah diatas nilai normal (1). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) diabetes melitus adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak lagi mampu membuat insulin, atau ketika tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin yang dihasilkannya dengan baik (2). Diabetes Melitus (DM) adalah masalah kesehatan utama di dunia dikarenakan termasuk salah satu masalah kesehatan yang besar dan berbahaya selain dari penyakit jantung.

Prevalensi penyakit diabetes melitus ini mengalami peningkatan, dari tahun 1980 sampai tahun 2014 yaitu dari 4,7% menjadi 8,5% (14). Terdapat 422 juta orang penderita DM di dunia pada tahun 2014 dan diperkirakan akan meningkat hingga 592 juta orang pada tahun 2035. WHO juga mengemukakan Indonesia akan menempati peringkat nomor 5 sedunia dengan jumlah penderita diabetes sebanyak 12,4 juta orang pada tahun 2025 (19).

Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan adanya peningkatan penderita DM nasional berdasarkan diagnostik dokter pada tahun 2013 sampai dengan tahun 2018 dari 1,5% menjadi 2,0%, sedangkan untuk wilayah DIY dari 2,6% menjadi 3,11%, dan daerah Sleman sendiri mengalami peningkatan dari 3,1%

menjadi 3,16% (3). Untuk tahun 2018 prevalensi usia 45-54 tahun sebanyak 3,9%, sedangkan untuk usia 55-64 sebanyak 6,3%.

Diabetes melitus sering tidak disadari oleh penderitanya dan baru diketahui jika sudah terjadi komplikasi sehingga sering disebut dengan silent killer. Adapun gejala yang dirasakan yaitu sering lapar, sering haus, dan sering buang air kecil dalam jumlah yang banyak ini dialami sekitar 0,6% penduduk. Akan tetapi belum dipastikan atau belum diperiksa ke dokter, sehingga dapat dikatakan jika banyak penderita DM tidak menyadari penyakitnya (1).

Penderita DM berisiko terkomplikasi sejumlah masalah kesehatan yang melumpuhkan dan mengancam jiwa. Kadar glukosa darah yang tinggi secara konsisten dapat menyebabkan penyakit serius yang mempengaruhi jantung dan pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf serta berisiko lebih tinggi terkena infeksi. Komplikasi dari DM ini bisa muncul dikarenakan adanya kontrol gula darah yang kurang, yang mana komplikasi yang ditimbulkan meliputi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Komplikasi makrovaskuler yang ditimbulkan yaitu infark miokard dan stroke, sedangkan komplikasi mikrovaskuler yang ditimbulkan berupa neuropati yang sering terjadi di kaki dan menyebabkan ulkus, infeksi bahkan sampai amputasi, nefropati, dan retinopati diabetika (2,4,19,20). Komplikasi dari DM ini bisa muncul dikarenakan adanya kontrol kadar gula darah yang kurang yang bisa menyebabkan adanya hipoglikemi maupun hiperglikemi. Hiperglikemia yang cukup lama bisa menyebabkan terjadinya kerusakan sistem tubuh terutama

pada sistem syaraf dan vaskuler. Komplikasi serius dari diabetes melitus dapat menyebabkan kematian (5).

Retinopati diabetika atau *diabetic retinopathy* (RD) adalah suatu mikroangiopati pada retina akibat Diabetes Melitus (DM) kronis yang merupakan penyebab utama dari gangguan penglihatan pada orang dewasa usia kerja. Retinopati diabetika secara umum terdiri dari dua berdasarkan ada tidaknya pembuluh darah baru pada retina meliputi Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR) dan Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR). NPDR merupakan bentuk retinopati yang paling ringan dan sering tidak memperlihatkan gejala. Mikroaneurisma yaitu tanda awal terjadinya NPDR, terlihat dalam foto warna fundus berupa bintik merah yang tampak di bagian posterior. Sedangkan PDR ditandai dengan terbentuknya pembuluh darah baru (neovaskularisasi) yang terdiri dari satu lapis sel endotel tanpa sel perisit dan membrana basalis sehingga sangat rapuh dan mudah terjadi perdarahan (7).

Retinopati diabetika (RD) sering menjadi penyebab kebutaan untuk saat ini, yang mana kebutaan ini terjadi akibat kerusakan pembuluh darah kecil di retina (6). Sekitar 40-50% penderita DM setelah 5-15 tahun, dan 60% pada penderita yang sudah lebih dari 15 tahun menderita diabetes melitus bisa mengalami retinopati diabetika. Menurut IDF sepertiga dari penderita DM mengalami retinopati diabetika (2). Sebuah penelitian di RSUP dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta (RSCM) menyatakan sebanyak 33.4% penderita DM yang dirawat mengalami komplikasi berupa retinopati diabetika (5).

Selain memiliki insidensi yang cukup tinggi, retinopati diabetika juga memiliki prognosis kurang baik terutama pada tajam penglihatan. Gejala yang dapat dirasakan pada penderita RD yaitu bintik-bintik gelap yang mengambang pada penglihatan dan *floaters*. Selain itu penderita RD juga akan mengalami kesulitan membaca, penglihatan menjadi kabur, kesulitan dengan persepsi warna, fluktuasi dan kehilangan daya penglihatan hingga kebutaan (2,7,14).

Retinopati diabetik tetap menjadi penyebab utama kebutaan dan gangguan penglihatan pada populasi usia kerja. Retinopati diabetika bisa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu tipe diabetes yang diderita pasien, jenis kelamin, ras, umur, durasi diabetes penderita, obesitas, kehamilan, merokok, kontrol tekanan darah, kontrol lipid darah dan kontrol gula darah (2,6,8).

Manajemen dari RD harus mencakup aspek sistemik dan aspek okuler. Aspek okuler tidak dapat berjalan sendiri tanpa disertai dengan kontrol gula darah secara sistemik, karena faktor awal pencetus retinopati diabetika adalah kondisi hiperglikemia (7,9,15). Kenaikan kadar glukosa darah atau hiperglikemia (kadar gula darah >200 mg/dl) dapat menimbulkan adanya komplikasi pada mata sehingga mengakibatkan adanya penurunan visus. Pandangannya menjadi tidak jelas atau buram diakibatkan karena lensa mata yang mencembung disebabkan adanya peningkatan glukosa darah sehingga pandangan menjadi tidak jelas. Pada saat glukosa darah tidak terkontrol bisa menyebabkan lensa mata menjadi bengkak, makula mengalami edema, dan

timbulnya perdarahan pada saraf mata atau retina yang menyebabkan penurunan visus (4,6).

Selain permasalahan fisik, RD juga menyebabkan permasalahan secara sosial dan ekonomi. Tingkat produktivitas penderita retinopati diabetika akan menurun bila terjadi gangguan penglihatan terutama jika terjadi kebutaan. Kebutuhan ini bukan hanya menjadi beban pribadi penderita saja, akan tetapi juga bisa menjadi beban bagi *caregiver*, dikarenakan setiap satu orang buta kebanyakan akan memerlukan satu orang sehat untuk mendampingi. Hal ini menyebabkan orang sehat tersebut menjadi tidak produktif, sehingga setiap satu orang buta menyebabkan dua orang kehilangan produktivitasnya (6).

Retinopati diabetika bisa dihindari menjadi kebutaan yaitu dengan pengawasan yang ketat baik terhadap diabetesnya dan terhadap retinopati diabetiknya dengan cara skrining awal dan kontrol teratur. Apabila peranan tersebut dilaksanakan dengan baik, maka resiko kebutaan akan menurun lebih dari 90% (10). Selain dengan usaha diatas, kebutaan yang diakibatkan RD ini dapat dicegah sedini mungkin melalui berbagai macam terapi yang dilakukan, diantaranya dengan terapi laser fotokoagulasi dan injeksi intravitreal anti *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF). Namun, apabila telah terjadi kebutaan, penderita akan mengalami kebutaan yang permanen dan tidak bisa lagi mengembalikan penglihatannya (6,10).

Komplikasi dari diabetes melitus pada fungsi penglihatan dapat dilihat dengan beberapa pemeriksaan, salah satunya dengan pemeriksaan visus. Visus bisa diukur dengan menggunakan alat yang menampilkan target dengan ukuran

yang berbeda-beda pada jarak yang telah distandarkan. Biasanya pemeriksaan ini menggunakan *Snellen Chart* atau *Log Mar*. Menurut Ilyas & Yulianti pasien diabetes yang tidak dapat terkontrol akan mempengaruhi tajam penglihatan yang dapat menimbulkan resiko yang dapat mengancam jiwa pada pasien retinopati diabetika (4).

Penelitian dari Erizon (11) menyatakan jika ada hubungan yang bermakna antara visus dengan kadar gula darah pada pasien katarak. Lebih dari separuh responden memiliki visus buruk (53,2%) pada pasien pasca operasi katarak diabetikum di RSUD Sawahlunto tahun 2018. Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan teori yang menjelaskan bahwa gula darah sangat berhubungan dengan cairan dalam bola mata. Pada studi *Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes* (ACCORD) menyatakan bahwa dengan kontrol gula darah yang intensif dapat menurunkan progresifitas RD secara signifikan bahkan sampai 4 tahun (16,17).

Pasien dengan RD sering mengeluhkan gangguan penglihatan, dimana dari hasil pemeriksaan visus rata-rata $<6/60$ pada salah satu mata. Hasil studi pendahuluan yang didapatkan dari sumber rekam medis pasien poliklinik mata RSUP Dr. Sardjito didapatkan jumlah kunjungan pasien RD pada tahun 2018 sebanyak 1.771. Retinopati diabetika paling sering ditemukan sebagai penyebab kebutaan setelah katarak (26), akan tetapi RD menempati urutan pertama dari 9 kasus penyakit di poliklinik mata RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Sebanyak 414 pasien mendapatkan injeksi intravitreal anti VEGF dengan harapan post tindakan ada perbaikan ataupun bisa mempertahankan

visus agar tidak bertambah buruk. Sedangkan di tahun 2019 jumlah tindakan injeksi intravitreal ini diberikan kepada sejumlah pasien dengan rata-rata 97 pasien tiap bulan. Data sampling yang dilakukan pada 20 data rekam medis pasien didapatkan 20% mengalami penurunan visus diakibatkan kontrol gula darah yang kurang, 30% visus stabil dan 50% visus meningkat post tindakan. RSUP Dr. Sardjito merupakan rumah sakit rujukan pusat, sehingga pasien datang dari berbagai daerah. Hal ini mungkin akan mempengaruhi pengetahuan pasien mengenai penyakitnya, sehingga peran perawat sangat diperlukan dalam memberikan edukasi tentang pentingnya kontrol rutin pada pasien RD.

Pemberian terapi laser grid/fokal merupakan gold standart terapi RD pada awalnya , namun karena efek samping yang ditimbulkan cukup banyak, muncul banyak terapi lainnya seperti injeksi intravireal anti VEGF-dan injeksi intravitreal steroid (17,33) Faktor demografi seperti usia, jenis kelamin, diagnosis, durasi DM, durasi RD, kadar gula darah, tekanan darah dan kolesterol diperkirakan berhubungan dengan kejadian dan perburukan RD. Durasi DM merupakan faktor resiko RD, namun setelah muncul RD, progressivitas RD lebih ditentukan oleh kadar gula darah dibandingkan dengan durasi DM (17). Terapi RD bertujuan untuk mempertahankan ketajaman penglihatan dan mencegah kebutaan. Penelitian yang sering dilakukan untuk membandingkan efektivitas terapi menggunakan peningkatan ketajaman penglihatan/visus dan penurunan central macular thickness (CMT) sebagai outcome klinik terapi (34,35,36)).

Dalam perkembangan pemeriksaan mata di poliklinik mata yang mana peran perawat salah satunya adalah memberikan edukasi kepada pasien dengan tindakan injeksi intravitreal harusnya dilakukan monitoring hasil pemeriksaan kadar gula darah, akan tetapi tim medis sering melewatkan untuk disiapkan adanya monitoring kadar gula darah post tindakan untuk mengevaluasi adanya outcome perkembangan visus. Dengan melihat uraian diatas bahwa retinopati diabetika merupakan gangguan penglihatan yang apabila tidak ditangani bisa menyebabkan adanya kebutaan permanen, dimana salah satunya dengan pengendalian kadar gula darah post tindakan agar didapatkan visus yang optimal. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada pasien RD dengan judul “Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Visus pada Pasien Retinopati Diabetika Post Injeksi Intravitreal Anti VEGF di Poliklinik Mata RSUP Dr. Sardjito”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diperoleh rumusan masalah: Apakah ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan visus pada pasien retinopati diabetika post injeksi intravitreal anti VEGF di poliklinik mata RSUP Dr. Sardjito?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian adalah untuk mengetahui hubungan kadar gula darah puasa dengan visus pada pasien retinopati diabetika post injeksi intravitreal anti VEGF.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik responden sesuai dengan jenis kelamin dan umur pasien.
- b. Mengetahui kadar gula darah puasa post injeksi intravitreal anti VEGF pada pasien retinopati diabetika.
- c. Mengetahui visus post injeksi intravitreal anti VEGF pada pasien retinopati diabetika.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu sebagai berikut :

1. Bagi Perawat

Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan pelayanan melalui edukasi yang diberikan perawat poliklinik khususnya terhadap pasien agar bisa melakukan monitoring kadar gula darah sehingga tidak mengakibatkan komplikasi yang lebih buruk.

2. Bagi Pasien

Diharapkan dengan penelitian ini pasien mengetahui dan memahami pentingnya pemeriksaan kadar gula darah dan visus agar tidak terjadi komplikasi yang lebih parah dengan melakukan kontrol rutin.

3. Bagi Universitas Alma Ata

Diharapkan penelitian ini membantu mahasiswa dalam melakukan penelitian lebih lanjut pada pasien dengan retinopati diabetika agar terhindar dari gangguan fungsi penglihatan.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti/ Tahun	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Nursalim AJ, Sumual V, 2016	Hubungan antara tajam penglihatan dengan derajat non-proliferative diabetic retinopathy pada pasien Diabetes Melitus tipe 2.	Tidak terdapat hubungan bermakna antara tajam penglihatan (visus) dengan derajat NPDR	Ada kesamaan variabel yang dinilai yaitu tajam penglihatan (visus)	Jenis penelitian yang digunakan Tempat, waktu dan subyek penelitian. Penelitian ini dilakukan pada penderita NPDR dengan melihat derajat tajam penglihatan dengan derajat NPDR.
Mulyati Amin & Santoso, 2015 (12)	Kemajuan visus penderita retinopati diabetik yang diterapi dengan laser fotokoagulasi dan atau injeksi intravitreal di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang	Tajam penglihatan akan meningkat lebih baik dengan tindakan laser fotokoagulasi dibandingkan dengan injeksi intravitreal anti VEGF atau kombinasi keduanya.	Data yang digunakan adalah data sekunder dari hasil pencatatan rekam medis.	Jenis penelitian yang digunakan. Tempat, waktu dan variabel yang diukur. Penelitian ini akan dilakukan di RSUP Dr. Sardjito dengan melihat visus dan kadar gula darah dari pasien post injeksi intravitreal anti VEGF.
Islamiyah, 2015 (13)	Hubungan kadar gula darah dengan visus pada pasien pasca operasi katarak diabetikum di RSD dr. Soebandi Jember.	Ada hubungan kadar gula darah dengan visus pada pasien pasca operasi katarak diabetikum	Metode penelitian korelatif dengan menggunakan rancangan penelitian cross sectional	Tempat, waktu dan subyek penelitian. Penelitian ini akan dilakukan di RSUP Dr. Sardjito dengan melihat visus dan kadar gula darah puasa dari pasien post injeksi intravitreal anti VEGF.

Daftar Pustaka

1. Kemenkes RI. Riset kesehatan dasar 2015 [internet]. 2015. Available from <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Risikesdas%202015.pdf>.
2. International Diabetic Federation (IDF). IDF diabetes atlas sixth edition [internet]. 2016. Available from <https://www.idf.org/atlasIDF>.
3. Kemenkes RI. hasil utama risikesdas 2018 [internet]. Kementerian kesehatan badan penelitian dan pengembangan kesehatan. 2018. Available from http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Risikesdas%202018.pdf.
4. Ilyas HS, Yulianti SR. Ilmu penyakit mata. 4th ed. Jakarta: Badan Penerbit FKUI; 2019.
5. Kemenkes RI. Situasi dan analisis diabetes. Info datin pusat data dan informasi Kemenkes RI [internet]. 2014. Available from <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-diabetes.pdf>.
6. Ting SW, Cheung GCM, Wong TY. Review Diabetic retinopathy: global prevalence, major risk factors, screening practices and public health challenges: a review. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2016; 44: 260–277
7. American Academy of Ophthalmology (AAO). Diabetic retinopatuy [internet]. 2014. Available from <https://www.aao.org › Assets › diabetic-retinopathy>.
8. Bailey C, Chakravarthy U, Cohen S, Dodson P, Gibson, J, Menon G. Diabetic retinopathy guidelines. *The royal college of ophthalmologists*. 2012; 6-9,56-64
9. Kumar KPS, Bhowmik D, Harish G, Duraivel S, Kumar B. Diabetic retinopathy – symptoms, causes, risk factors and treatment. *The Pharma Innovationn*. 2012;4:4-15.
10. Sitompul, R. Retinopati diabetik. Departemen ilmu kesehatan mata. Jakarta: Badan Penerbit FK UI; 2011.
11. Erizon DM. Hubungan kadar gula darah dengan visus pada pasien pasca operasi katarak diabetikum di RSUP Sawahlunto. *Jurnal Ensiklopediaku*. 2019:Vol. 1 No.3.
12. Islamiyah. Hubungan kadar gula darah dan visus pasien pasca operasi katarak diabetikum di RSD dr. Soebandi Jember [internet]. 2015. Available from http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/77760/Nur%20Fajar%20Islamiyah%20-%20142310101158_.pdf?sequence=1

13. Mulyati, Amin, Santoso. Kemajuan visus penderita retinopati diabetik yang diterapi dengan laser fotokoagulasi dan atau injeksi intravitreal di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang. *Maj Kedokt Sriwij.* 2015; Vol.47(2):115-122
14. WHO.WHO Diabetes', World Health Organization. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/> 2017 (diakses tanggal 4/4/2018).
15. Rajalakshmi, R., Prathiba, V., dan Mohan, V. Does tight control of systemic factors help in the management of diabetic retinopathy? *Indian Journal of Ophthalmology.* 2016, 64: 62–68.
16. ACCORD, Persistent Effects of Intensive Glycemic Control on Retinopathy in Type 2 Diabetes in the Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) Follow On Study. 2016 ; *Diabetes Care*, 39: 1089–1100.
17. American Academy of Ophtalmology, Diabetic Retinopathy, San Fransisco, <https://www.aao.org/preferred-practice-pattern/diabetic-retinopathy-pppupdated-2016>, diakses pada tanggal 2 Maret 2017.
18. Alfiah KW, Isfandiari. Hubungan dukungan keluarga dan pengendalian kadar gula darah dengan gejala komplikasi mikrovaskuler. 2014.
19. Indrayana S, et.all, Illness Perception as a Predictor of Foot Care Behavior among People with type 2 Diabetes Mellitus in Indonesia. *Journal of Transcultural Nursing* 2019, Vol. 30(1);17-25
20. Aguiree F, Brown A, Cho NH, Dahlquist G, Dodd S, Dunning T, Hirst M, Hwang C, Magliano D, Patterson C, Scott C, Shaw J, Soltesz G, Usher-Smith J WD. *International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 6th Edn.*; 2013. doi:2-930229-80-2
21. Isnaini N, Ratnasarai R. Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *J Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah.* 2018;14(1):59-68. doi:10.31101/jkk.550
22. Novyanda H, Hadiyani W. Hubungan antara Penanganan Diabetes Melitus : Edukasi dan Diet terhadap Komplikasi pada Pasien DM Tipe 2 di Poliklinik RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. 2005:25-33.
23. Marks V. *Metabolism and Maintenance of Blood Glucose Level.* Vol 2. Elsevier Ltd.; 2013. doi:10.1016/B978-0-12-375083-9.00135-5
24. Adi Putranto TG, Candradewi I. Sistem Klasifikasi Tingkat Keparahan Retinopati Diabetik Menggunakan Support Vector Machine. *IJEIS (Indonesian J Electron Instrum Syst.* 2018;8(1):37. doi:10.22146/ijeis.31206

25. Stewart MW. Pathophysiology of diabetic retinopathy. *Diabet Retin Evidence-Based Manag.* 2010;2013:1-30. doi:10.1007/978-0-387-85900-2-1
26. Suryathi N, Budhiastra I, Jayanegara I, Widiana I. Kejadian Retinopati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Medicina (B Aires).* 2015;46(2):86-91.
27. Purwaningtyastuti R, Nurwanti E, Huda N. Asupan vitamin C berhubungan dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat jalan DM tipe 2. *J Gizi dan Diet Indones (Indonesian J Nutr Diet.* 2018;5(1):44. doi:10.21927/ijnd.2017.5(1).44-49
28. Visutyothin Y, Boonmongkon P. Kasetsart Journal of Social Sciences Self-regulating blood sugar control in women with uncontrolled diabetes mellitus. *Kasetsart J Soc Sci.* 2018:1-5. doi:10.1016/j.kjss.2017.12.016
29. Ilery T, Sumual V, Rares L. Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Poliklinik Ilmu Kesehatan Mata Selang Satu Tahun. *e-CliniC.* 2014;2(1). doi:10.35790/ecl.2.1.2014.3615
30. Davidson JA, Ciulla TA, McGill JB, Kles KA, Anderson PW. How the diabetic eye loses vision. *Endocrine.* 2007;32(1):107-116. doi:10.1007/s12020-007-0040-9
31. Nursalim AJ, Sumual V, Mata KSM, Prof R, Manado RDK. Hubungan antara tajam penglihatan dengan derajat non-proliferative diabetic retinopathy pada pasien diabetes melitus tipe 2. 2016.
32. Tappang R, Sumual H, Rares L. Indikasi Fotokoagulasi Laser Pada Pasien Retinopati Diabetik Di Balai Kesehatan Mata Propinsi Sulawesi Utara Periode Januari – Desember 2012. *e-CliniC.* 2014;2(1). doi:10.35790/ecl.2.1.2014.3599
33. Papavasileiou, E., Role of Anti-VEGF in Diabetic Macular Edema. 2015.
34. Michaelides, M., Kaines, A., Hamilton, R.D., Fraser-Bell, S., Rajendram, R., Quhill, F., dkk., A Prospective Randomized Trial of Intravitreal Bevacizumab or Laser Therapy in the Management of Diabetic Macular Edema (BOLT Study). *Ophthalmology*, 117: 1078–1086.e2, 2010.
35. Soheilian, M., Ramezani, A., Obudi, A., Bijanzadeh, B., Salehipour, M., Yaseri, M., dkk. Randomized Trial of Intravitreal Bevacizumab Alone or Combined with Triamcinolone versus Macular Photocoagulation in Diabetic Macular Edema. *Ophthalmology* 2009, 116: 1142–115

36. Virgili, G., Parravano, M., Evans, J.R., Gordon, I., dan Lucenteforte, E., Anti-vascular endothelial growth factor for diabetic macular oedema: a network meta-analysis. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017 .
37. American Diabetes Association, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. USA, 2014.
38. Ferris, F.L. dan Nathan, D.M.,. Preventing Diabetic Retinopathy Progression. Ophthalmology, 123: 1840–1842, 2016.
39. Machfoedz, I., Metodologi Penelitian Kuantitatif & Kualitatif Bidang KEsehatan, Keperawatan, Kebidanan, Kedokteran, ISBN : 978-979-3734-31-6, 2018.
40. Depkes RI, <https://id.scribd.com/doc/151484440/Kategori-Umur-Menurut-Depkes-RI>
41. American Society of Retina Specialists. Diabetic Retinopathy. 2016.
42. Broadbent, D. ‘Diabetic Retinopathy : Fundamentals for primary care’, Diabetes & Primary Care, 15: 201-210, 2013.
43. Abougambou, S.S.I. dan Abougambou, A.S., Risk factors associated with diabetic retinopathy among type 2 diabetes patients at teaching hospital in Malaysia. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, 9: 98–103, 2015.
44. Lumbroso, B., Rispoli, M., dan Savastano, M.C., Diabetic Retinopathy. JP Medical Ltd, 2015.
45. Brownlee, M., Aiello, L.P., Cooper, M.E., Vinik, A.I., Plutzky, J., dan Boulton, A.J.M., Complications of Diabetes Mellitus, dalam: Williams Textbook of Endocrinology. Elsevier, Philadelphia, PA, hal. 1484–1581, 2016.
46. Sean, G.R. dan Khurana, R.N.,. Classification of Diabetic Retinopathy, dalam: Current Management of Diabetic Retinopathy. Elsevier Health Sciences, Missouri, hal. 15–24. 2017.
47. Nursalam, Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan. Jakarta. Salemba Medika, 2013.
48. National Eye Institute, 'What You Should Know | National Eye Institute', . URL: <https://nei.nih.gov/diabetes/content/english/know> (diakses tanggal 9/4/2018), 2018.

49. Tappang R, Sumual H, Rares L. Indikasi Fotokoagulasi Laser Pada Pasien Retinopati Diabetik Di Balai Kesehatan Mata Propinsi Sulawesi Utara Periode Januari - Desember 2012. e-CliniC. 2014;2(1). doi:10.35790/ec1.2.1.2014.3599
50. Rubin, G.S., Visual Acuity and Contrast Sensitivity, dalam: Ryan's Retina. Philadelphia, PA, hal. 340–347, 2018.
51. PERKENI, Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, PERKENI, Jakarta, 2015.
52. Notoatmojo, S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka cipta, 2010.